

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 030 530 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2000 Patentblatt 2000/34

(51) Int. Cl.⁷: H04Q 7/38, H04L 12/56,
H04L 29/06

(21) Anmeldenummer: 00103531.0

(22) Anmeldetag: 18.02.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• Schulz, Egon, Dr.
80993 München (DE)
• Mitjana, Enric
89522 Heidenheim (DE)

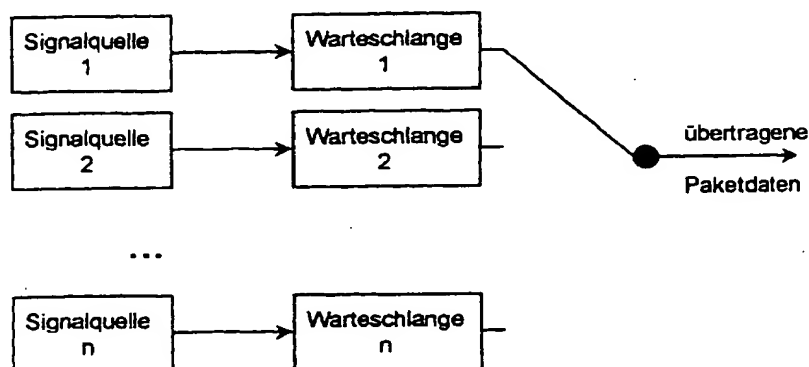
(30) Priorität: 19.02.1999 DE 19907085

(54) Verfahren zum Übertragen paketvermittelter Daten in einem Funk-Kommunikationssystem

(57) Es wird von einem Verfahren zum Übertragen paketvermittelter Daten in einem Funk-Kommunikationssystem ausgegangen, bei dem Datenpakete mehrerer Verbindungen (bearer) zwischen einer netzseitigen Einrichtung und Teilnehmerstationen über eine Funkchnittstelle übertragen werden. Erfindungsgemäß ist sendeseitig pro Verbindung eine individuelle Warteschlange für die zu übertragenden Datenpakete einer Verbindung vorgesehen. Die Reihenfolge der Übertragung der Datenpakete aus den Warteschlangen wird

dabei nach warteschlangenspezifischen Kenngrößen bestimmt. Somit müssen nicht alle Dienste gleich behandelt werden, sondern können nach frei definierbaren Kenngrößen, die beispielsweise Prioritäten der einzelnen Warteschlangen sind, vorrangig oder mit geringerer Dringlichkeit bedient werden. Einem Überlaufen der Warteschlange und dem damit verbundenen Verlorengehen von Datenpaketen kann besser begegnet werden.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen paketvermittelter Daten in einem Funk-Kommunikationssystem und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] In Funk-Kommunikationssystemen werden Informationen (beispielsweise Sprache, Bildinformationen oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle zwischen sendender und empfangender Station (Basisstation bzw. Teilnehmerstation) übertragen. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für das eingeführte GSM-Mobilfunksystem (Global System for Mobile Communications) werden Frequenzen bei 900, 1800 und 1900 MHz genutzt. Für zukünftige Mobil-funksysteme mit CDMA- oder TD/CDMA-Übertragungsverfahren über die Funkschnittstelle, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen.

[0003] Während beim GSM-Mobilfunksystem ursprünglich die Übertragung von Sprachinformationen im Vordergrund stand, werden im zunehmenden Maße z.B. durch GPRS (general packet radio system) auf der Basis des GSM-Mobilfunksystems und für zukünftige Systeme von Anfang an auch Paketdatendienste eingeplant. Verschiedene Dienste sind dabei vorgesehen, die variable Datenraten und sehr individuelle Anforderungen an Verzögerungszeiten und Datenrate haben.

[0004] Bei einer Paketdatenübertragung werden Datenpakete nicht verbindungsorientiert, d.h. eine Übertragungsressource ist ständig der Verbindung zugeordnet, sondern paketerorientiert vermittelt. Die Ressource wird also erst zugeordnet, wenn tatsächlich ein Datenpaket übertragen wird. Dazu werden die Datenpakete bei der Sendeseite bis zu ihrem Sendezeitpunkt nach einer Ressourcenzuordnung zwischengespeichert. Bisher ist für die Zwischenspeicherung eine Warteschlange vorgesehen, in der die Datenpakete aller Verbindungen und Dienste gemeinsam aufgereiht sind und entsprechend ihrer Reihenfolge abgearbeitet werden.

[0005] Werden alle Datenpakete in einer Warteschlange gesammelt, dann ist es wahrscheinlich, daß eine Verbindung mit nur wenigen Datenpaketen sehr spät Ressourcen zugeteilt bekommt, da z.B. zuerst die Datenpakete einer Verbindung mit vielen Datenpaketen nach dem FIFO-Prinzip (first in first out) bearbeitet wird. Die Qualität der Verbindung mit nur wenigen Datenpaketen würde damit aufgrund der auftretenden hohen Zeitverzögerung stark beeinträchtigt werden.

[0006] Bei hoher Auslastung der Ressourcen kann durch diese Verarbeitung mit einer Warteschlange den verbindungsindividuellen Anforderungen nur schwer entsprochen werden. Der Erfindung liegt folglich die

Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Verarbeitung von paketvermittelten Daten anzugeben. Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und die Einrichtung nach Anspruch 20 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0007] Es wird von einem Verfahren zum Übertragen paketvermittelter Daten in einem Funk-Kommunikationssystem ausgegangen, bei dem Datenpakete mehrerer Verbindungen (bearer) zwischen einer netzseitigen Einrichtung und Teilnehmerstationen über eine Funkschnittstelle übertragen werden. Erfindungsgemäß ist sendeseitig pro Verbindung eine individuelle Warteschlange für die zu übertragenden Datenpakete einer Verbindung vorgesehen. Die Reihenfolge der Übertragung der Datenpakete aus den Warteschlangen wird dabei nach warteschlangenindividuellen Kenngrößen bestimmt. Somit müssen nicht alle Dienste gleich behandelt werden, sondern können nach frei definierbaren Kenngrößen, die beispielsweise Prioritäten der einzelnen Warteschlangen sind, vorrangig oder mit geringerer Dringlichkeit bedient werden. Einem Überlaufen der Warteschlange und dem damit verbundenen Verlorengang von Datenpaketen oder dem Abbruch der Verbindung kann besser begegnet werden.

[0008] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die warteschlangenindividuellen Kenngrößen auf eine der Warteschlange zugeordneten Priorität bezogen. Eine Warteschlange mit höherer Priorität wird dabei bevorzugt behandelt, die Ressourcen werden also nicht gleichrangig auf die Dienste aufgeteilt. Damit ist die Dienstqualität einer Verbindung individuell einstellbar.

[0009] Nach Weiterführungen der Erfindung wird die Priorität abhängig von der Anzahl der in der jeweiligen Warteschlange zwischengespeicherten Datenpakete vergeben oder orientiert sich an einer dienstindividuellen, maximal erlaubten Verzögerungszeit. Je mehr Datenpakete bereits warten, um so größer ist die Verzögerungszeit. Durch eine unterschiedliche Priorisierung können bestimmte Verbindungen oder Dienste bevorzugt werden. Ein Netzbetreiber kann dies zur Leistungs differenzierung nutzen.

[0010] Weiterhin ist die Priorität von Warteschlangen mit wiederholt zu übertragenden Datenpaketen höher als von Warteschlangen ohne wiederholt zu übertragende Datenpakete. Eine Datenpaketwiederholung nach einem ARQ-Protokoll (automatic repeat request) ist durch schlechte Empfangbarkeit des zuvor gesendeten gleichartigen Datenpaketes hervorgerufen worden, so daß eine bevorzugte schnelle Wiederholung die Verzögerungszeit entscheidend zu senken hilft.

[0011] Vorteilhaft ist es ebenso, wenn die Priorität einer Warteschlange einer Verbindung mit nur wenigen zu übertragenden Datenpaketen höher ist als die einer gleichartigen Verbindung mit einer größeren Anzahl zu übertragender Datenpakete. Bei vielen zu übertragenden Datenpaketen ist eine kleine zusätzliche Verzöge-

Warteschlangen für Verbindungen mit geringer maximal erlaubter Verzögerungszeit erhalten eine hohe Priorität, dabei wird ggf. die aktuelle Verzögerung bereits berücksichtigt.

[0024] Die Prioritäten der einzelnen Warteschlangen können sich additiv erhöhen, zum Beispiel folgt aus hoher Datenrate und geringer Zeitverzögerung eine sehr hohe Priorität. Die Gesamtpriorität kann aber eine maximale obere Schranke nicht überschreiten.

[0025] Der Teilnehmer kann eine Mindest-Priorität vorgeben, die der Betreiber dem Teilnehmer zuvor zugeteilt hat. Es kann im System eine maximale Priorität geben zum Beispiel die Stufen 1 (sehr hoch) bis 10 (sehr niedrig).

[0026] Weitere Anhaltspunkte zur Bestimmung der Priorität der Warteschlangen wurden bereits diskutiert.

[0027] Jeder der in Fig 2 gezeigten Warteschlangen übergibt ein Datenpaket zum Senden, wenn sie dazu durch den Übertragungsalgorithmus angeregt wird. Das Datenpaket kann dabei zum ersten oder wiederholten Mal übertragen werden. Eine wiederholte Übertragung erfolgt, wenn eine negative Empfangsbestätigung NACK vorliegt. Datenpakete, deren Empfang bestätigt wurden, können entfernt werden. Die Anzahl übertragener und noch nicht bestätigter Datenpaket darf die in Fig 3 gezeigte Fensterlänge nicht überschreiten.

[0028] Die von einer Datenquelle eintreffenden Datenpakete werden in einem Eingangsspeicher EQ (entrance queue) der Warteschlange zwischengespeichert und erst in einen Zwischenspeicher W (Window) weitergereicht, wenn sie zum ersten Mal gesendet wurden. Die Parameter des Zwischenspeichers W werden bei jeder Übertragung aktualisiert. Die Datenpakete bleiben im Zwischenspeicher W bis eine Bestätigungsmeldung über den erfolgreichen Empfang eintrifft und erst dann entfernt.

[0029] Eine negative Bestätigungsmeldung NACK bewirkt, daß das betroffene Datenpaket im Zwischenspeicher W verbleibt und die Priorität der Warteschlange erhöht wird. Bei der nächsten Ressourcenzuteilung zur Warteschlange wird das erste Datenpaket des Zwischenspeichers W übertragen.

[0030] Verschlechtern sich die Übertragungsbedingungen für die Verbindung, dann wird eine Übergabe der Übertragung der Datenpakete an eine andere Basisstation versucht. Kann eine Verbindung zur anderen Basisstation erfolgreich aufgebaut werden, dann wird zumindest ein Datenpaket aus der Warteschlange zur anderen Basisstation über eine netzseitige Verbindung übertragen. Die Warteschlange für die Verbindung wird dann aufgelöst.

[0031] Beim Wechsel in eine andere Zelle werden die Parameter der Warteschlange, insbesondere die Priorität, mit übergeben. Beim Wechsel in ein anderes System können die Prioritäten neu bestimmt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen paketvermittelter Daten in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem Datenpakete mehrerer Verbindungen zwischen einer netzseitigen Einrichtung (BS) und Teilnehmerstationen (MS) über eine Funkschnittstelle übertragen werden, sendeseitig pro Verbindung eine individuelle Warteschlange für die zu übertragenden Datenpakete einer Verbindung vorgesehen ist, und die Reihenfolge der Übertragung der Datenpakete aus den Warteschlangen nach warteschlangenindividuellen Kenngrößen bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die warteschlangenindividuellen Kenngrößen auf eine der Warteschlange zugeordneten Priorität bezogen ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Priorität abhängig von der Anzahl der in der jeweiligen Warteschlange zwischengespeicherten Datenpakete vergeben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Priorität von Warteschlangen mit wiederholt zu übertragenden Datenpaketen höher ist als von Warteschlangen ohne wiederholt zu übertragende Datenpakete.
5. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Priorität durch eine dienstindividuelle, maximal erlaubte Verzögerungszeit bedingt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Priorität einer Warteschlange einer Verbindung mit nur wenigen zu übertragenden Datenpaketen höher ist als die einer gleichartigen Verbindung mit einer größeren Anzahl zu übertragender Datenpakete.
7. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Priorität von Warteschlangen für Verbindungen zu oder von sich schnell bewegenden Teilnehmerstationen (MS) größer ist als zu oder von sich langsamer bewegenden Teilnehmerstationen (MS).
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 7, bei dem die Priorität für Teilnehmerstationen in Bereichen mit schlechter Empfangbarkeit geringer ist als in Bereichen mit guter Empfangbarkeit.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Datenpakete Nutzinformationen enthalten.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem die Datenpakete Signalisierungsinformationen enthalten. 5
11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem die Prioritäten der Warteschlangen fortlaufend angepaßt werden. 10
12. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die warteschlangenindividuellen Kenngrößen auf eine dem durch die jeweilige Verbindung unterstützten Dienst zugeordneten Priorität bezogen sind. 15
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Priorität proportional zur Datenrate des Dienstes ist.
14. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die Priorität umgekehrt proportional zu einer garantierten Minimalverzögerung für den Dienst ist. 20
15. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem im Fall einer Übergabe der Übertragung der Datenpakete einer Verbindung an eine andere Basisstation (BS) zumindest ein Datenpaket aus der Warteschlange zur anderen Basisstation (BS) netzseitig übertragen wird. 25 30
16. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem eine Verbindung mehrere Services hat und für zumindest zwei der Dienste getrennte Warteschlangen vorgesehen sind. 35
17. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem, bei einem Zellenwechsel einer Verbindung zwischen zwei Basisstationen die Kenngrößen der Warteschlange erhalten und der neuen Basisstation übermittelt werden. 40
18. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem beim Übergang einer Verbindung in ein anderes Funk-Kommunikationssystem die Priorität neu bestimmt wird. 45
19. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die Priorität durch die Teilnehmerstation (MS) vorgegeben wird. 50
20. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1. 55

Fig. 1

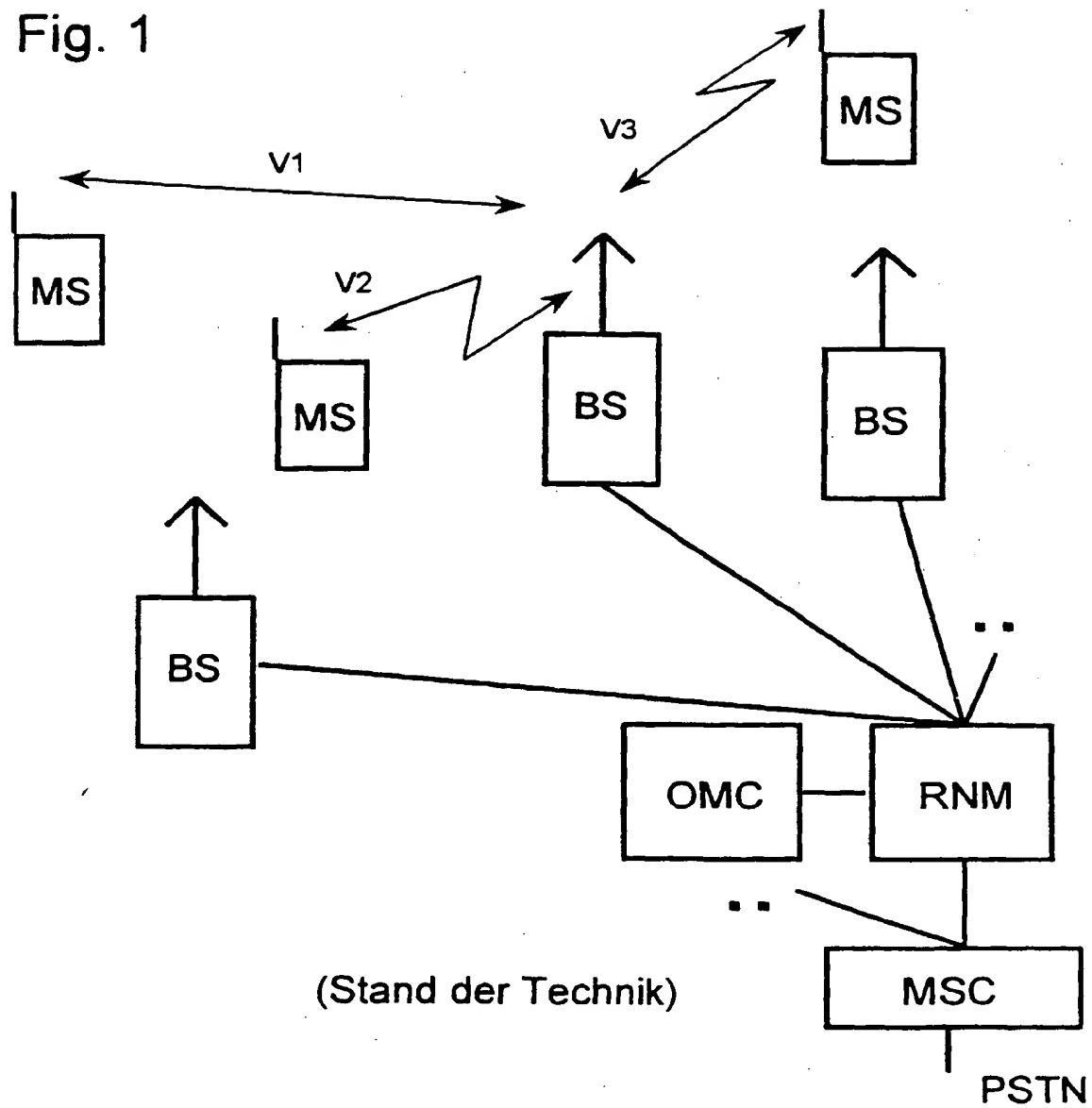


Fig. 2

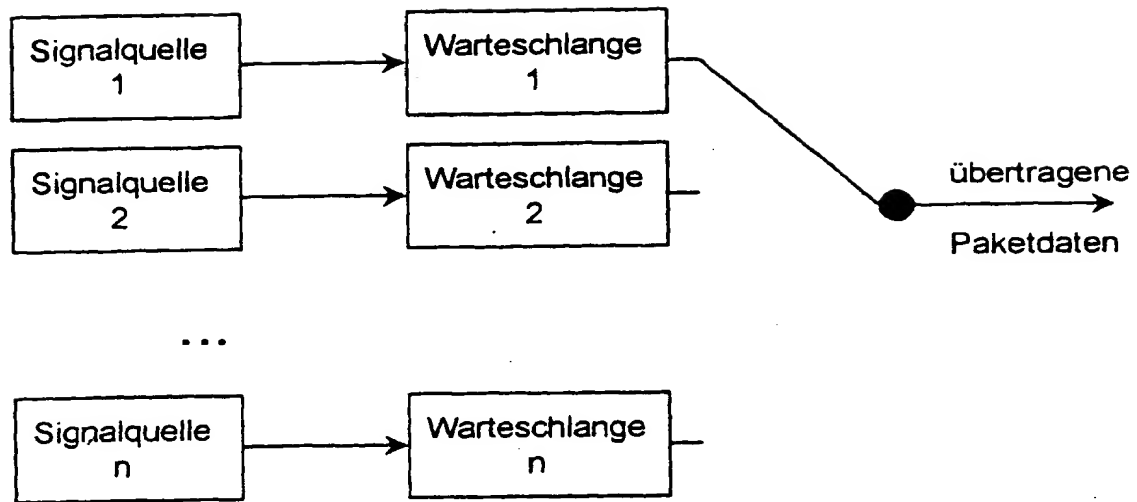


Fig. 3

